

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.

[51] Int. Cl<sup>6</sup>

H04Q 7/22

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 98124360.6

[43]公开日 1999年8月4日

[11]公开号 CN 1224986A

[22]申请日 98.8.14 [21]申请号 98124360.6

### [30] 优先权

[32]97.8.14 [33]KR[31]38788/97

[71] 申请人 SK 泰力康姆株式会社

**地址** 韩国汉城

[72]发明人 丁钟珉 金太圭 徐商璽

林在成 朴 淳

[74]专利代理机构 柳沈知识产权律师事务所

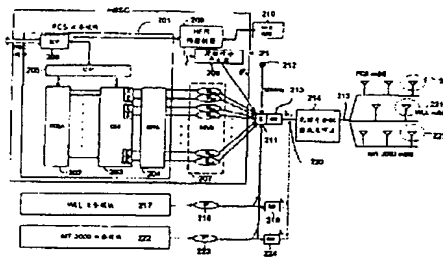
代理人 马莹

权利要求书 5 页 说明书 15 页 附图页数 8 页

[54]发明名称 微蜂窝移动通信系统

[57]摘要

一种微蜂窝移动通信系统,包括:GPS 接收装置,产生定时信息和基准时钟信号;小型基站控制装置,与基站控制装置匹配,向多个小型基站发送信号时,实现扩频解扩频功能,合成通过切换动作产生的信号并上变频成中频,作为中频频率输出,从多个小型基站接收信号时,将接收的电缆频率下变频成中频,把分组化的消息向所述基站控制装置传输;传输部,根据控制信号传输电缆频率信号;多个小型基站装置,仅提供与移动台的射频收发信功能。



ISSN 1008-4274

专利文献出版社出版

## 权 利 要 求 书

1. 一种微蜂窝移动通信系统, 包括:

5 GPS 接收装置, 为了保持系统以及网络的同步, 产生定时信息和基准时钟信号;

小型基站控制装置, 与基站控制装置匹配, 在向多个小型基站发送信号的情况下, 实现扩频解扩频功能, 合成通过用于小区间的动态信道分配功能和软越区切换处理的切换动作产生的信号, 把所述合成的信号上变频成中频, 作为电缆频率输出, 在从多个小型基站接收信号的情况下, 使接收的电缆频率下变频, 转换成中频, 把分组化的消息向所述基站控制装置传输;

传输部, 与所述小型基站控制装置以及 GPS 接收装置连接, 根据控制信号传输电缆频率信号;

所述多个小型基站装置, 通过所述传输部收发所述小型基站控制装置和电缆频率信号, 仅提供与移动台的射频收发信功能。

15 2. 如权利要求 1 所述的微蜂窝移动通信系统, 其特征是,

所述小型基站控制装置计算从所述小型基站装置到所述小型基站装置的天线的延迟时间, 考虑所述小型基站装置本身的传输延迟时间, 对各小区应用不同的伪噪声码偏移值, 以区别各小区。

20 3. 如权利要求 2 所述的微蜂窝移动通信系统, 其特征是, 所述小型基站控制装置包括:

基站收发信台控制部, 与所述基站控制装置和所述传输部连接, 执行基站的整体控制动作;

信道接口处理部, 与所述基站收发信台控制部连接, 执行用于动态资源管理以及小区间软越区切换处理的控制功能;

25 信道信号产生部, 接受所述信道接口处理部的控制, 分别执行各信道的信号的扩频解扩频功能;

切换部, 接受所述信道接口处理部的控制, 切换、合成从所述信道信号产生部输出的各信道的调制信号;

收发信部, 调制所述切换部的输出信号, 上变频为中频, 或通过其逆功能把采样的信号提供给所述切换部;

频率变换部, 与所述收发信部连接, 将中频变换成各微小区的电缆频

率，向所述传输部输出，或把从所述传输部接收的电缆频率变换成中频，向所述收发信部输出。

4. 如权利要求3所述的微蜂窝移动通信系统，其特征是，  
所述信道信号产生部具有任意自然数M个模块，所述M个模块的每个  
5 至少具有2个信道元件模块。

5. 如权利要求4所述的微蜂窝移动通信系统，其特征是，  
所述信道元件模块至少具有16个信道元件。

6. 如权利要求4所述的微蜂窝移动通信系统，其特征是，  
所述切换部包括：多个开关模块，根据所述信道接口处理部的控制，分  
10 别切换从所述多个信道信号产生部输入的信道信号；

多个第1耦合部，与所述多个开关模块连接，耦合向相应的目的地小区传输的信号；

第2耦合部，对利用所述多个第1耦合部第1次耦合的数字信号进行第2次耦合。

7. 如权利要求6所述的微蜂窝移动通信系统，其特征是，  
所述开关模块为了动态资源分配以及软越区切换处理，由线路开关结构的单刀多掷开关复合体构成。

8. 如权利要求7所述的微蜂窝移动通信系统，其特征是，  
所述开关模块在任意自然数N个小区中，对于发送以及接收，各有两个  
20  $3 \times N$  开关。

9. 如权利要求3所述的微蜂窝移动通信系统，其特征是，  
所述传输部包括：

传输网控制部，执行传输网的运用/管理、所述小型基站装置的成组化/非成组化、功率控制、频率变更等控制功能；

25 控制信号产生部，与所述传输网控制部连接，产生用于控制所述小型基站装置的控制信号；

第1频率合成部，合成从所述小型基站控制装置输出的电缆频率、由所述控制信号产生部产生的前向控制信号、以及所述GPS接收装置的基准时钟；

30 第1电-光变换部，把所述第1频率合成部的输出转换成光信号；  
分配部，把所述第1电-光变换部的光信号分配给多个所述小型基站装

置，或执行其逆功能；

第1光-电变换部，把由所述分配部传输的反向光信号转换成电信号；

第1滤波部，分别输入接受所述第1光-电变换部的输出，为了分离分配给各微小区的电缆频带而进行滤波；

5 控制信号提取部，从对应的一个所述第1滤波部的输入信号中提取对应于所述小型基站控制装置的轮询响应控制信号，提供给所述传输网控制部。

10. 如权利要求9所述的微蜂窝移动通信系统，其特征是，

所述传输网控制部利用轮询方式，控制所述多个小型基站装置。

11. 如权利要求9所述的微蜂窝移动通信系统，其特征是，

10 所述分配部是通过星型光纤网络与所述多个小型基站装置耦合的光信号分配器。

12. 如权利要求9所述的微蜂窝移动通信系统，其特征是，

所述分配部是通过同轴网络与所述多个小型基站装置耦合的光节点。

13. 如权利要求9所述的微蜂窝移动通信系统，其特征是，

15 所述第1频率合成部接收、混合来自其他移动通信业务模块的、被上变频到对应于各业务的电缆频率的信号。

14. 如权利要求9所述的微蜂窝移动通信系统，其特征是，

为了容纳多种移动通信业务，还包括与所述分配部的前段耦合的光耦合部，以耦合由所述其他移动通信业务模块产生的彼此不同的光信号。

20 15. 如权利要求12所述的微蜂窝移动通信系统，其特征是，

所述光节点还包括第2频率合成部和第2电-光变换部。

16. 如权利要求9所述的微蜂窝移动通信系统，其特征是，

所述多个第1滤波部的每个是带通滤波器。

17. 如权利要求11所述的微蜂窝移动通信系统，其特征是，

25 所述小型基站装置具有向移动台发送射频的发送部、和从所述移动台接收射频的接收部，所述发送部包括：

第2光-电变换部，把通过所述传输部传输的光信号变换成电信号；

第2滤波部，从所述第2光-电变换部的输出信号中对基准频率进行滤波；

30 第1控制信号处理部，输入接受所述第2光-电变换部的输出信号中的前向控制信号，执行所述小型基站装置的控制和维护管理功能；

第1上变频部，接受所述第1控制信号处理部的控制，利用所述第2滤波部的基准频率，把所述第2光-电变换部信号转换成射频频带；

第3滤波部，对所述第1上变频部的输出进行滤波；

第1放大部，放大所述第3滤波部的输出，通过天线发送；

5 所述接收部包括：

第1低噪声放大部，放大通过所述天线接收的信号；

第4滤波部，对所述第1低噪声放大部的输出进行滤波；

第1下变频部，利用所述第2滤波部的基准频率，对从所述第4滤波部输入的信号进行下变频；

10 第2控制信号处理部，控制所述第1下变频部，产生反向控制信号；

第3频率合成部，合成所述第1下变频部的输出和所述第2控制信号处理部的输出；

第3电-光变换部，把所述第3频率合成部的输出变换成光信号，向所述传输部输出。

15 18. 如权利要求12所述的微蜂窝移动通信系统，其特征是，

所述小型基站装置具有向移动台发送射频的发送部、和从所述移动台接收射频的接收部，所述发送部包括：

第2低噪声放大部，放大通过所述传输部的同轴电缆传输的电缆频率；

20 第5滤波部，从所述第2低噪声放大部的输出信号中对基准频率进行滤波；

第3控制信号处理部，输入接受所述第2低噪声放大部的输出信号中的前向控制信号，执行所述小型基站装置的控制以及维护管理功能；

第2上变频部，接受所述第3控制信号处理部的控制，利用所述第5滤波部的基准频率，把所述第2低噪声放大部的信号变换成射频频带；

25 第6滤波部，对所述第2上变频部的输出进行滤波；

第2放大部，放大所述第6滤波部的输出，通过天线发送；

所述接收部包括：

第3低噪声放大部，放大通过所述天线接收的信号；

第7滤波部，对所述第3低噪声放大部的输出进行滤波；

30 第2下变频部，利用所述第5滤波部的基准频率，对从所述第7滤波部输入的信号进行下变频；



第4控制信号处理部，控制所述第2下变频部，产生反向控制信号；

第4频率合成部，合成所述第2下变频部的输出和所述第4控制信号处理部的输出；

5 第3放大部，通过同轴电缆向所述传输部输出所述第4频率合成部的输出。

19. 如权利要求17或18所述的微蜂窝移动通信系统，其特征是，

所述第1以及第2放大部为了能控制链路增益和发送输出，具有自动增益控制功能。

20. 如权利要求18所述的微蜂窝移动通信系统，其特征是，

10 在所述第2低噪声放大部的前段的同轴电缆上还包括线路放大器。

21. 如权利要求17或18所述的微蜂窝移动通信系统，其特征是，

所述第3以及第5滤波部是利用锁相环的滤波器。

22. 如权利要求17或18所述的微蜂窝移动通信系统，其特征是，

所述第3、第4、第6、第7滤波部是带通滤波器。

# 说明书

## 微蜂窝移动通信系统

5        本发明涉及利用码分多址(CDMA : Code Division Multiplex Access)方式的微蜂窝移动通信系统;尤其涉及一种微蜂窝移动通信系统,可维持比现有蜂窝移动通信业务更高的业务质量,以数百米半径的小型小区(cell)为中心提供移动通信业务,从而,可为用户提供稳定且高速的移动通信业务,增加频率的使用效率。

10       微蜂窝移动通信系统小区半径小,可延长终端机的寿命,其结构可用于多种业务(例如数据和图像),因而进一步引起人们的关注。这种微蜂窝移动通信系统必需很多基站,这自然要增加很多初期设施投资以及经营管理费用。

      在已往的 CDMA 蜂窝移动通信系统中,基站收发信台(BTS : Base  
15    Station transceiver System)通过 E1/T1 或高速数字用户线路(HDSL : High-speed Digital Subscriber Line)与其他的装备连接。从而,基站收发信台(BTS)包括:含用于调制解调 CDMA 方式的信号的 CCEA(CDMA Channel Element Assembly)的数字单元;射频(RF)信号处理单元;含基站控制装置(BSC)接口以及运用管理接口的控制处理器;以及用于基站之间同步的 GPS(Global  
20    Positioning System, 全球定位系统)等。

      在考虑其重量和体积时,这种基站收发信台不适合于由微小区(micro cell)形态构成的移动通信系统。当然也有小容量结构的室外用基站收发信台,但是依然是每数百米要设置基站,以适合城市的各种射频环境,这是困难的,并且容量的扩展也是很难的。

25       为了解决上述问题,且消除阴影区域,采用了利用分布式天线或光的天线技术。然而,该技术依然是单纯地把射频信号通过同轴电缆或光纤从现有的基站收发信台向远距离天线传输,这样出现了现有的基站收发信台(BTS)和这些天线之间的同步问题等,不适合应用于今后的大规模微小区形态的移动通信系统。即,它们不能完成微小区环境所要求的多种功能,如为了增加  
30    用户的接受容量而扩展新小区,或维持现有的业务质量同时管理资源,或在3个小区以上实现软越区切换(soft handover)等。





本发明就是为了解决这种现有问题，其目的在于提供一种微蜂窝移动通信系统，能够完成在微蜂窝移动通信系统中要求的多种功能，即完成伴随资源的中央集中管理、容量的增加、基站收发信台的小型化、小型基站间的同步化、动态资源管理、多个小区间的软越区切换、通信业务分布的基站成组  
5 (group)化/非成组化等的功能。

本发明为了解决上述问题，提供一种微蜂窝移动通信系统，其包括：GPS 接收装置，为了保持系统以及网络的同步，产生定时信息和基准时钟信号；小型基站控制装置，与基站控制装置耦合，在向多个小型基站发送信号的情况下，实现扩频解扩频功能，合成通过用于小区间的动态信道分配功能  
10 和软越区切换处理的切换动作产生的信号，把上述合成的信号上变频成中频，作为电缆频率输出，在从多个小型基站接收信号的情况下，将接收的电缆频率下变频，转换成中频，把分组化的消息向所述基站控制装置传输；传输部，与所述小型基站控制装置以及 GPS 接收装置连接，根据控制信号传输电缆频率信号；所述多个小型基站装置，通过所述传输部收发信所述小型基  
15 站控制装置和电缆频率信号，仅提供与移动台的射频收发信功能。

本发明大致分为数字硬件部分和射频收发信部分，该二部分之间根据 SCM(Subcarrier Multiplexing，副载波复用)技术利用光纤或光纤同轴电缆混合(HFC：Hybrid Fiber Coaxial，混合光纤无线)网连接。其中，SCM 所指的传输方式是，在发送端于彼此不同的频率上加载信息进行组合之后，作电  
20 -光转换，通过光纤传输，在接收端经光-电变换以及带通滤波还原原始信号。

本发明包括：小型基站控制装置(mBSC)，在中央管理所要求的资源，可支持多个微小区；和多个小型基站(mBS)，连接到基于 SCM 技术的 HFR(Hybrid Fiber Radio)网络、以及所述小型基站控制装置。其中，HFR 的  
25 意思是将有线(光纤)的宽带性和无线的移动性相结合的技术，通过光纤传输 RF 或中频(IF)。

本发明揭示的小型基站(mBS)作为仅具有 HFR 网络匹配模块、简单的控制信号处理器、上/下变频器、放大器、滤波器、电源部等单纯功能的装备，设置在各微小区内。各小型基站通过光纤或光纤同轴电缆混合网(HFC)与小型  
30 基站控制装置(mBSC)连接。在中央控制小型基站的小型基站控制装置(mBSC)上包括：现有基站收发信台的数字硬件部分、和能作动态资源分配以



及软越区切换的码流开关(CSS : Code-Stream Switch)、HFR 网络管理模块、以及 HFR 网络匹配模块。

并且，小型基站控制装置通过码流开关(CSS)中央集中管理小型基站，动态地分配用于各小区间通信的信道，从而使建立微蜂窝移动通信系统的初期设施投资额最小，并且，可进行最佳容量的小区设计。即，与现有的基站等的分布式控制网络比较，本发明是中央集中管理网络，动态分配信道，基站可运用成组化，可用软越区切换来处理小型基站间的越区切换。

若从前向路径看，则小型基站控制装置(mBSC)把向各小型基站(mBS)传输的信号转换成电缆频率，通过 HFR 网络传输，小型基站(mBS)接收该信号，上变频成个人移动通信用射频，通过天线发出。另一方面，从终端机接收的射频在小型基站(mBS)接收，通过反向路径传给小型基站控制装置(mBSC)。

尤其是，本发明不在每个这些小型基站另外设置 GPS 接收机，在小型基站控制装置(mBSC)上设置 GPS 接收机，从该 GPS 接收机输出的基准时钟信号通过 HFR 网络被传输，维持各基站间的同步。以此，降低用于设置小型基站(mBS)的费用，而且，在难以设置 GPS 天线的室内或隧道等中也可以进行另外的小区设计。具有这种功能的本发明的系统以及网络设计成与其他通信网连动容易，可接受多种无线通信业务。

下面参照附图对本发明一实施例作详细说明，其中，

图 1 是本发明个人移动通信用微蜂窝移动通信系统整体构成图；

图 2 是用于说明本发明前向路径功能动作的小型基站控制装置和小型基站间的连接结构图；

图 3 是表示向本发明导频(pilot)伪噪声(PN)码上施加偏移量(offset)的例子例示图；

图 4 是本发明小型基站(mBS)发送部的方框构成图；

图 5a 是前向频率的分布图；

图 5b 是表示前向电缆频率分配方法的例示图；

图 6 是用于说明本发明反向路径功能动作的小型基站控制装置和小型基站间连接结构图；

图 7 是本发明小型基站(mBS)接收部的方框构成图；

图 8a 是反向频率的分布图；

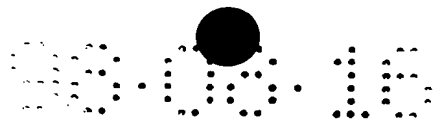


图 8b 是表示反向电缆频率分配方法的例示图；

图 9 是本发明小型基站控制装置(mBSC)的方框构成图；

图 10 是本发明码流开关(CSS)内的切换模块(switching module)结构图。

图 1 是本发明 CDMA 方式的个人移动通信用微蜂窝移动通信系统简要  
5 整体结构图。

本发明使得小型基站(mBS)102 具备现有的基站(BTS)所备有的射频全  
波部、HFR 网络匹配模块等，使小型基站控制装置(mBSC)101 具备相当于  
数字模块的部分和控制部等，该相当于数字模块的部分和控制部执行中央集  
中式控制管理以及动态的信道分配等。小型基站控制装置 101 和小型基站 102  
10 之间通过 HFR 网络 103 连接，前向路径是从小型基站控制装置 101 向小型  
基站 102 的方向，反向路径是从小型基站 102 向小型基站控制装置 101 的方  
向。通过 HFR 网络 103 传输的信号是利用 SCM 方式或波分复用方式(WDM：  
Wavelength Division Multiplexing)的信号。

小型基站控制装置(mBSC)通过 E1/T1、HDSL 等的数字连接和处理器  
15 间通信(IPC：Inter-Processor Communication)的信号连接，与现有的基站控  
制装置(BSC)连接。在上一级通信网升级为其他网例如 ATM 网络 106 的情况  
下，本发明小型基站控制装置的构成能够与该 ATM 网络 106 连接，在该情  
况下，仅变更小型基站控制装置(mBSC)101 的上一级通信网接口模块即可。  
即，即使上一级通信网升级为智能网络结构以及 ATM 网络结构，小型基站  
20 控制装置(mBSC)以下 HFR 网络以及小型基站(mBS)102 也能照样适用。

通过与小型基站控制装置(mBSC)101 连接的 GPS 接收机 104，使各小  
型基站(mBS)间同步，为了使小型基站(mBS)102 间同步，通过 HFR 网络 103  
把基准时钟信号传输到小型基站 102。

通过光纤使 HFR 网络 103 与 HFR 网节点 107 连接，今后能以公用网的  
25 状态发展，这时，可作为有线/无线 CATV 等多种业务接入网络(service access  
network)使用。

即，在本发明揭示的微蜂窝移动通信系统，其结构是能有效地支持  
CDMA 方式的个人移动通信业务，对于今后上一级通信网的升级有良好的适  
应性，以 HFR 公用网形态支持多种无线通信业务。

图 2 是用于说明前向路径功能动作的小型基站控制装置和小型基站之间的  
30 的连接结构图。

小型基站控制装置(mBSC)内的个人移动通信业务(PCS)用模块起现有的  
 基站收发信台(BTS)的数字单元的作用。象现有技术那样, 基站收发信台控  
 制处理器(BCP : BTS Control Processor)206 包括担当与现有基站控制装置  
 (BSC)的接口的模块。基站收发信台控制处理器(BCP)206 还控制信道接口处  
 理器(CIP : Channel Interface Processor)205, 该信道接口处理器(CIP)205 控  
 制 CDMA 信道元件组件(CCEA : CDMA Channel Element Assembly)202 和  
 码流开关(CSS)203。

在本发明中, 向基站收发信台控制处理器(BCP)206 追加与用于码流开  
 关(CSS)203 的控制的信道接口处理器(CIP)205 的通信功能、以及用于与 HFR  
 网控制器 208 的通信的接口功能等。为了动态资源管理以及小区间软越区切  
 换处理, 给信道接口处理器(CIP)205 追加码流开关(CSS)控制功能。

如现有技术那样, CDMA 信道元件组件(CCEA)202 执行有关 CDMA 方  
 式的扩频解扩频功能。在本发明中, CDMA 信道元件组件(CCEA)202 按各  
 信道, 分别把  $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma$  各扇区的 I、Q 信号向码流开关(CSS)203 输出。

码流开关(CSS)203 具有本发明提出的结构, 这是为了起到将 3 扇区结构  
 映射到多个微小区的作用, 可作小区间动态信道分配以及软越区切换。

码流开关(CSS)203 根据信道接口处理器(CIP)205 的控制, 适当地切换从  
 CDMA 信道元件组件(CCEA)202 接收的信号, 合成按各微小区分别接收的数  
 字信号。这些信号由 CDMA 中频发送组(CITA : CDMA IF Transmitting  
 Assembly)204 通过 QPSK 调制, 上变频为 CDMA 中频(IF) 4.95MHz。XCVB  
 207 指的是网络匹配模块, 所起作用是把 CITA 204 的输出信号变换成各微小  
 区的电缆频率。

电缆频率合成器 211 在频域中合成 XCVB 207 的各输出信号、用于小型  
 基站 216、221、225 维持/管理功能等 HFR 网络管理的前向控制信号、以  
 及基准时钟信号。这样合成的各电信号通过光-电变换器 213 变换成光频率  
 $\lambda_1$ 。即, 以 SCM 方式传输。

在图中, 标号 214 可以是在前向路径中的光信号分配器(Optical Splitter)  
 或可以是与 HFC 网络匹配的光节点。其中, 214 为光信号分配器时, 215  
 为星形光纤网络结构, 当 214 起光节点作用时, 215 为同轴网络结构。结果,  
 小型基站(mBS)216 把加载在从 XCVB 207 传输的电缆频率上的消息上变频  
 为个人移动通信业务(PCS)用射频, 向个人台发出。HFR 网控制器 208 控制

包括小型基站(mBS)的 HFR 网络的运用/管理以及小型基站(mBS)的成组化/非成组化、功率控制、多个 FA 传输、射频变更等。其中, HFR 网控制器 208 以轮询(polling)方式控制各小型基站(mBS), 通过控制信号发生器 209 产生前向控制信道信号, 向各小型基站传输。另一方面, 在 HFR 网控制器 208 上连接 HFR 网管理系统(NMS)。

象现有的那样, GPS 接收机 212 为了维持系统以及网络的同步, 产生各模块必要的定时信息以及基准时钟信号。

在本发明, 为了小型基站间的同步, 不是在每个小型基站(mBS)中设置 GPS 接收机, 而是在小型基站控制装置中具有 GPS 接收机 212, 通过电缆频率合成器 211 向各小型基站传输基准时钟信号。即, 为了各小型基站(mBS)间的频率相干性(coherence), 通过 HFR 网络把由小型基站控制装置(mBSC)的 GPS 接收机 212 产生的基准时钟信号(如 10MHz)向各小型基站(mBS)传输。

在如上所述的本发明结构上, 可连接用于提供无线台部循环业务的 WLL(Wireless Local Loop)业务用模块 217, 和用于提供第 3 代移动通信业务的业务用模块 222。即 WLL 业务用模块 217 为了适合于业务, 上变频为电缆频率, 把通过另外的中频变换器 218 转换的信号提供给本发明的信道频率合成器 211, 或利用另外的光-电变换器 219 变换成光信号, 通过包含在路径 220 中的光波长耦合器(图中未示出)提供给光信号分配器或光节点 214。

同样, 第 3 代移动通信业务用模块 222 为了适合于业务, 也上变频为电缆频率, 把通过另外的中频变换器 223 转换的信号提供给本发明的信道频率合成器 211, 通过另外的光-电变换器 224 提供给路径 220 的光波长耦合器。在光信号分配器或光节点 214 上连接用于提供这些业务的各个小型基站 221、225。

这里, 由于在各业务容纳要求多的情况下要求宽频带频谱, 所以可应用波分复用(WDM: Wavelength Division Multiplex)方式。光-电变换器 219、224 的光波长具有与光-电变换器 213 不同的 $\lambda_2$ 、 $\lambda_3$ , 这些信号可以通过路径 220 的光波长耦合器传输到各小型基站。这些信号根据需要, 在各小型基站 221、225 中利用光波长选择, 以所需的射频频带发送。

在本发明中, 在各不同小区中应用不同的信道伪噪声(PN)码偏移值以区分各小区, 为此, 如图 3 所示, 在设置小型基站控制装置(mBSC)和小型基站



(mBS)间的信号传输延迟时间时，必须测定或计算，根据该传输延迟时间在小型基站控制装置(mBSC)中应用‘Store & Forward(存储转发)’方式，按定时向各小型基站(mBS)传输消息。

5 图 3 是表示本发明的对伪噪声(PN)码施加偏移(Offsef)的例子的例示图。

在小型基站控制装置(mBSC)模块中，考虑到达所有小型基站(mBS)的天线的延迟时间，在该值上施加偏移值。即，如图中的“226”所示，利用OTDR(Optical Time Reflectometer，光时域反射计)等测定到达各小型基站(mBS)的HFR网传输延迟时间，了解小型基站(mBS)本身的传输延迟时间  
10 后，以GPS时间(Even Second)为基准，如图中的“227”所示，如果规定储存时间，则通过各小型基站(mBS)天线，如“228”所示，根据伪噪声码(Point\_PN)值发送消息。所述定时调整可以用小型基站控制装置(mBSC)内的CDMA信道元件组件(CCEA)或CDMA中频传输组件(CITA)来实现。

图 4 表示本发明小型基站发送部的方框结构图。

15 通过光纤链路301传输的光信号利用光-电变换器302转换成电缆频率的电信号。在这些信号中，各个个人移动通信业务信号利用可变上变频器305转换成射频频带。通过锁相环(PLL：Phase Locked Loop)滤波器308对基准时钟信号(例如10MHz)进行滤波以后，向可变上变频器305提供，利用基准时钟信号对电信号进行上变频。该基准频率保障小型基站(mBS)间的相干  
20 性。

前向控制信道信号由控制信号处理器309译码，用于执行小型基站(mBS)的控制和维护管理功能。带通滤波器306除去不需要的寄生成份和频带以外成份，功率放大器307是使得能够通过天线发送适当的电功率的放大器。这里，为了能控制HFR网络链路增益以及发送输出，在功率放大器307中追加  
25 自动增益控制(AGC)功能。这时，当然功率放大器307要接受控制信号处理器309的控制指令。

在图2中，标号“214”为光节点的情况下，即在利用HFC网的情况下，通过同轴电缆303接受信号。考虑光节点和小型基站(mBS)的延长距离，在同轴电缆303中可以包括线路放大器。从光节点到各小型基站通过同轴电  
30 缆303传输的电缆信号可输入低噪声放大器(LNA)304，以后的信号处理以利用光纤的方式处理。

在图 2 中，在利用波分复用(WDM)方式传输信号的情况下，在光纤 301 和光-电变换器 302 之间，可插入光波长耦合器，该元件的作用是只提取所需的光波长信号。

图 5a 表示前向路径电缆频率分配过程的一例。

5 标号“310”是用于保障网络相干性的 CW(Continuos Wave，连续波)基准时钟信号，“311”是具有前向路径控制信道信息的信号，其中包括控制小型基站的各种参数、电缆频率上变频范围、功率控制信息等。该前向控制信道在小型基站控制装置(mBSC)中以轮询(Polling)方式传达，在数据格式中包括小型基站(mBS)识别号、指令、数据字段(field)、检查和(Check Sum)等。

10 标号“312”是用于业务的前向电缆频谱分布，这表示对于  $n$  个微小区使用 2FA 时  $2n$  个信号频谱。其中， $IF_{n1}$  和  $IF_{n2}$  的区分基本上意味着不同的微小区。第 1 小区和第 2 小区虽然用同样的射频 317 发送，但具有彼此不同的伪噪声码的偏移值。 $IF_{n1}$  和  $IF_{n2}$  意味着往第 1 小区的信号，用彼此不同的射频(317 内的 2FA)发送。

15 为了任意小型基站(mBS)形成第 1 微小区，与标号“313”一起执行上变频，为了形成第 2 微小区，如标号“314”那样，调整上变频。用同样的方法能形成第  $n$  个微小区。必要时多个小型基站对同样号码的微小区频率进行上变频，这时，称这种小型基站被成组化。这种成组化方法能提高业务质量，通过以多个小区规模动态地处理资源分配，在业务量不多的地区可大大减少设施的投资额。

20 在图中，标号“315”和“316”在 WLL 业务用和第 3 代移动通信业务用之上可追加分配，对于 LMDS 等多种业务具有扩展性。另一方面，以波分复用(WDM)方式传输信号的情况下，“315”、“316”频率无须与“312”区分。

25 图 5b 详细表示对于图 5a 中的前向电缆频谱作分配的例子。在图中标号“321”表示每个小型基站的电缆频谱分配带宽，即 6MHz，以此该情况小型基站可扩展到 3FA。标号“318”是使用 1FA(1.25MHz)时所占的电缆频带宽度(2MHz)，“319”、“320”用于 2,3FA 的扩展。比如微小区数为 8 时的频谱分布如“322”所示，占 48MHz。

30 图 6 表示用于说明本发明反向路径功能动作的小型基站控制装置和小型基站之间的连接构成图。

小型基站控制装置(mBSC)内的 PCS 业务接收模块 401，作为接收通过 HFR 网络传输的 PCS 业务信号的模块，在功能上执行现有的数字单元的接收功能。

5 如图 2 所示，基站收发信台控制处理器(BCP)402 作为控制与基站控制装置(BSC)的接口以及小型基站控制装置的控制处理器；利用现有的基站控制装置(BSC)和处理器之间的通信 (IPC)进行连接。

在本发明中，基站收发信台控制处理器(BCP)402 为了码流开关(CSS)405 的控制与信道接口处理器(CIP)403 连接，为了反向路径 HFR 网络的维护/管理，与 HFR 网控制器 408 连接。

10 HFR 网管理系统(NMS)410 作为应用者终端，是保持有指令输入等图形用户接口(GUI)功能的外部监视终端。从个人台接收射频信号的小型基站 415 将该信号下变频到分配的电缆频率，通过 HFR 网络匹配模块的链路 414，传输到小型基站控制装置的 PCS 业务接收模块 401。连接光信号分配器或光节点 413 和小型基站的链路 414 可以是光纤或同轴电缆。在反向路径中光信号分配器作为手动元件，因具有光信号耦合功能，所以，合成在各小型基站传  
15 输的光信号，传输到小型基站控制装置(mBSC)。

在标号“414”为同轴电缆的情况下，在光节点 413 中包括电缆频率合成器、光-电变换模块等，考虑到同轴电缆的特性，可包括内装均衡器的放大器。从各小型基站传输的各信号利用小型基站控制装置的光-电变换模块  
20 412 变换成电信号，该变换的电信号为了使分配给各微小区的电缆频带分离，在利用带通滤波器 411 进行滤波之后，输入变频板(XCVB)407。在变频板(XCVB)407 中对该信号进行下变频，形成 CDMA 中频 4.95MHz 带宽信号。

并且，在变频板(XCVB)407 中，测定接收信号的强度(RSSI：Received  
25 Signal Strength Indicator)，控制反向链路增益。变频板(XCVB)407 的输出信号输入 CDMA 中频接收组件(CIRA：CDMA IF Receiving Assembly)406，CDMA 中频接收组件 406 通过 QPSK 解调，将 CDMA 中频(4.95MHz)信号下变频为 I 和 Q 信道成份，采样为数字信号，传达到码流开关(CSS)405。

反向路径码流开关(CSS)405 所执行的功能是根据信道接口处理器 403  
30 的控制，使从各微小区传输的信号连接到适当的信道元件上(图 9)。

从各微小区输入的接收信号在反向路径 CDMA 信道元件组件



(CCEA)404 中执行解扩频、去交织(deinterleaving)、译码等, 为了通过基站收发信台控制处理器(BCP)402 向基站控制装置传输, 而作分组处理。控制信号提取器 409 通过带通滤波器(BPF)411 提取各小型基站轮询响应控制信号, 向 HFR 网控制器 408 传递。这种内容根据需要显示在 HFR 网管理系统 410 上。

在该接收控制信号中包括各小型基站的故障消息、指令执行结果、状态监视结果等, 包括用于区别各小型基站的小型基站识别号。在反向路径中, 各小型基站为了减少光信号差拍(beat)噪声, 应该具有考虑到以大于一定间隔距离隔开的光波长的激光二极管或频带宽度、包含发光二极管(LED)的光-电变换器, 与前向路径具有不同的物理链路。

在使图 2 的标号“213”和图 7 的光-电变换器 507 的光频率不同地设定的情况下, 对于前向和反向路径, 可以以波分复用方式共用一个光纤链路。

在图 2 的标号“214”和图 6 的“413”为光节点的情况下, 在小型基站控制装置和光节点之间可应用上述概念, 光节点和小型基站间的连接可分别采用不同的或相同的同轴电缆。其中, 在采用相同的同轴电缆的情况下, 必须使为前向和反向分配的电缆频率不同。尤其是可以通过采用同轴电缆, 经连结到光节点的同轴电缆, 以远距离向各小型基站提供必要的功率。

在不同的或同一小型基站控制装置内, 可运用 WLL 业务接收模块 416、第 3 代移动通信业务接收模块 417。即, 存在 WLL 业务接收模块 416、第 3 代移动通信业务接收模块 417 或其他业务模块, 在 HFR 网络 SCM 传输容量充分的情况下, 通过路径 418 从各相应基站 421、422 传输的信号可被传送到 WLL 业务接收模块 416、第 3 代移动通信业务接收模块 417。

利用波分复用(WDM)的信号可传送到其他光-电变换器 419 以及路径 420。其中, 光-电变换器 419 接收与标号“412”不同的光波长, 路径 420 包括仅提取所需波长光信号的光波长耦合器(未图示)。

图 7 是本发明小型基站(mBS)接收部的方框结构图。

从个人台通过小型基站天线接收的信号经 2 条路径传输。该 2 条路径在衰落(fading)环境下为保障信号质量, 通过各不相同的低噪声放大器(LNA)501、带通滤波器 502、可变下变频器 503, 与控制信号处理器 504 产生的反向控制信道信号一起, 输入到 HFR 网络匹配模块的电缆频率合成器

506。

在电缆频域合成的该各信号通过光-电变换器 507 或放大器 509 分别传输到光纤或同轴电缆。可变下变频器 503 利用从锁相环(PLL)滤波器 505 输出的基准时钟信号,把射频下变频为电缆频率。

- 5 控制信号处理器 504 指定该可变下变频器 503 的下变频范围。此外,在小型基站还包括电源供给模块以及供电避雷器(Surge Arrester)和天线等。尤其是为了共用发送和接收天线而追加双工器。

图 8a 表示反向电缆频率分布的例子。

- 10 标号“510”是具有小型基站的状态、功率控制、模块状态等信息的反向控制信道。电缆频率 511 的频带是分配给 PCS 用的频带,是当形成任意自然数  $n$  个微小区时,对每个小区的 2FA 容量进行的图示。 $IF_{r11}$  和  $IF_{r12}$  是相对于第 1 小区应用各不相同的 FA 的情况下的电缆频率, $IF_{r11}$  和  $IF_{r21}$  是对于第 1 和第 2 小区应用相同的 FA,利用互不相同的导频伪噪声码的偏移值的情况下的电缆频率。

- 15 图 7 的可变下变频器 503 可使接收频带的滤波了的射频 514 在“515”、“516”或在其他路径中下变频为任意的微小区用电缆频率,可使小型基站独立运用以及成组化。

- 图中标号“512”、“513”分别占据 WLL 业务用、第 3 代移动通信业务用的 SCM 方式电缆频率分布。在使用波分复用(WDM)的情况下,也可使用如 PCS 的电缆频带。

图 8b 是表示对图 8a 的更详细的反向电缆频率分配例的图。尤其是,在这里说明应用接收天线分集(diversity)的情况。

通过主接收天线接收的信号按图中“517”所示分配,在分集(diversity)信号的情况下象“518”那样分配。

- 25 标号“519”表示为了在 1FA 时把 CDMA 1.25MHz 频带信号传输到小型基站控制装置而分配的 2MHz 频带的电缆频率。为了扩展到 2/3FA,象“520”那样分配电缆频率。

结果,在应用天线分集(diversity)的情况下,给各微小区分配 12MHz 的电缆频率带宽。根据微小区数的增加,随之增加电缆频带。

- 30 图 9 是本发明小型基站控制装置(mBSC)一实施例的方框结构图,是除小型基站控制信号以及时钟/频率同步信号路径之外的通信业务信号的流程



图。由于现有方式基站是3扇区结构，所以最大只能负担3个小区，难于向微蜂窝系统扩展。为了克服所述问题，本发明方案的小型基站控制装置结构特征是，应用码流开关(CSS)603，在各小区间可软越区切换，可动态信道分配。一个CDMA信道元件组件(CCEA)601由2个信道元件模块(CEM：Channel Element Module)602构成，在各信道元件模块中包括16个信道元件。这种CDMA信道元件组件能扩展到M个，在该情况下，信道元件数成为 $M \times 32$ 个信道。

在前向路径中，各信道元件接收来自基站控制装置(BSC)的编码的话音数据和控制信息，分别按各信道把 $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma$ 各扇区的I、Q信号向码流开关(CSS)的相应开关模块(SM：Switching Module)604输出。

详细的按信道编排的信号种类是“610”。开关模块604所起的作用是，根据信道接口处理器(CIP)609的控制，将从信道元件模块602传输的各信道的信号切换到各目的地小区。

至各目的地小区的各I、Q信号通过各 $32 \times 1$ 数字组合器(DC：Digital Combiner)605作第1次组合。其中，对于N个小区，每个CDMA信道元件组件601要求 $2N$ 个 $32 \times 1$ 数字组合器605。第1次数字组合的I、Q信号在各 $M \times 1$ 数字组合器606中作第2次组合。第2次组合的 $M \times 1$ 数字组合器606的输出I、Q信号被输入到以CDMA中频信号传输的CDMA中频传输组件(CITA)607。CDMA中频传输组件607把该信号变换成模拟信号之后合成，通过QPSK调制，上变频为中频。

各目的地小区的各CDMA中频信号被输入作为HFR网络匹配模块的变频板(XCVB)206。在反向路径情况下，通过HFR网络匹配模块(XCVB)407输入CDMA中频接收组件(CIRA)608的各小区的主信号以及分集(diversity)信号被下变频为各基带I、Q信号。在主信号以及分集(diversity)信号被变换成数字信号之后被多路复用，输入码流开关(CSS)。该各信号被输入所有开关模块604。信道接口处理器(CIP)为了连接必要的信道元件和该信号，与基站收发信台控制处理器(BCP)以及基站控制装置(BSC)通信，控制开关模块604。反向路径的详细信号种类是图中的“610”。各信道元件按要求可作数据的发送和接收，所以，信道元件模块602和开关模块604提供双向通信路径。

在本发明揭示的小型基站控制装置能支持在微小区系统中必要的多个



小区，具有用于3个扇区和N个小区间变换的码流开关(CSS)构造。尤其是，利用码流开关(CSS)，微小区间的动态资源管理成为可能，可使软越区切换向N个小区扩展。

图10是本发明码流开关(CSS)内的开关模块详细结构图。开关模块(SM)是小型基站控制装置内码流开关的核心模块，可有效地作动态资源管理，在多个微小区环境中，小区间的软越区切换成为可能。

动态资源管理基本上是可以根据N个小区中的1个小区的需要，分配特定信道元件，在微小区环境中，根据时间以及场所，由于业务密度不均，所以是一定必要的功能。

软越区切换是支持功能，在通话的个人台向其他小区移动时，不使通话中断，保障移动台的小区间移动。

通常，由于移动台在N个小区中可任意通过最大3个小区重选区域，所以各信道元件必须能在N个小区中对移动台所需的3个小区收发信号。

为了支持这样的功能，码流开关(CSS)内的开关模块(SM)由线路开关结构的单刀多掷(SPMT: Single Pole Multi Throw)开关复合体构成。

发送(Tx)、接收(Rx)因都被分离成I、Q信号，所以对于N个小区， $3 \times N$ 开关作为发送(Tx)用的2个、接收(Rx)用的2个，都必须4个(701至704)。

在图中标号“705”、“706”是在第1小区侧传输以及接收的接收和发送信号，该各信号分别存在于各小区。

图中标号“707”是在N个小区中特定信道元件和个人台之间的通信所需的 $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma$ 各扇区对应的3个小区各自的I、Q接收信号。“709”作为控制端口，其功能是进行控制，在N个小区中选择3个小区进行连接。例如，从第1小区接收的“711”的接收信号如根据“712”与“710”连接，那么可以说其作用是，与“710”连接的特定信道元件接收第1小区信号的特定信道。由于通过开关模块能可变连接各信道元件和小区，所以给业务所需的特定小区动态地分配信道。

实现软越区切换的例子说明如下。因对于前向路径和反向路径适用同样的概念，所以，这里对反向路径进行说明。个人台在第2小区通话的情况下，与“707”连接的信道元件处理与该个人台的业务信道。这时，“707”的接收数据(RxDa)与第2小区连接。当该个人台从第2小区向第3小区移动时，在重选区域产生越区切换。这时，“707”的接收数据(RxDa)连接到第2小

区,接收数据(RxDB)连接到第3小区。个人台完全往第3小区移动的情况下,“707”的接收数据(RxDa)往第3小区连接。这样,在信道元件和个人台之间不切断连接,实现处理越区切换的软越区切换。当该个人台往另一个小区移动情况下,也以同样的概念处理软越区切换。

5 而且,本发明不限于上述实施例,在不脱离本发明精神的范围内可作各种变形。

这样,本发明具有以下效果。

(1) 通过小区小型化使射频资源利用效率最大化,使用户接受容量增加,能提供可靠性高的业务,引导低输出通信,延长个人台的电池寿命,能  
10 确保以后接受宽频带无线多媒体业务所需的无线信道容量。

(2) 应用 HFR 技术,通过使 CDMA 数字硬件和射频收发信机单元分离,使基站收发信台小型化,可节省在小区半径从数十米到数百米的微微小区(pico cell)或微小区环境下设置多个基站所需要的费用和时间。而且,为了使装备小,所以,也可不选定另外的基站,考虑到市中心的无线环境容易设台。  
15 还有,能减少小型基站收发信台的耗电,提高可靠性。

(3) 在 HFR 网络上应用 SCM 传输技术以及波分复用(WDM)传输技术,通过一个传输链路可传输多个载频。

(4) 在业务密度因地区而有很大的不同、并且因时间而有很大变化的复杂的市中心环境下,通过动态资源管理,能有效地分配资源。

(5) 不仅是室外,而且在室内、建筑物地下、地下隧道、其他阴影区域等可有效设置,即便是室内也能单独构成小区,容易转换成分布式天线或独立小区的结构。  
20

(6) 新基站信道要素等的设置等在中央进行,所以系统容量易扩展,利用小型基站宽频带化,可支持包括话音业务的高速数据业务,减少维修以及  
25 初期设施投资负担。

(7) 仅变更小型基站控制装置的接口模块就能接受上级通信网的发展,不需随通信网发展变更各基站收发信台就能接受。并且追加必要的业务模块,通过同一 HFR 网络提供这些业务,该 HFR 网络今后可以公用网的状态提供。

(8) 因可作小型基站必要的故障报告以及简单控制等,所以通过中央集中管理能提供可靠的业务。  
30

(9) 无需另外设置到达主要节点的光缆，利用现有的 CATV 电缆网等建造 HFR 网络，节省初期设施投资额，光节点或光信号分配器以下 HFR 网络通过支线光缆网的建造或现有的 HFC 同轴电缆网等来实现。

(10) 本发明支持 3 个以上微小区。

5 (11) 象现有扇区间的软越区切换那样处理微小区间的越区切换，可提高通话质量。

(12) 通过与现有基站收发信台控制处理器(BCP)保持兼容性，在用户密度高的地区不变更基站控制装置的上级网络即可转换成微小区系统。

10 (13) 应用小型基站间的同步方式可提供可靠的业务。尤其是在各小型基站中不安装 GPS 接收机，通过 ‘Store & Forward(存储转发)’ 方式以及基准时钟信号传输，来实现同步方式。

(14) 各小型基站根据需要能成组化或解除成组化，所以，可在业务初期成组化像大区(macro cell)那样应用，可分配根据业务分布限定的资源，根据需要增加，利用同一基础设施转换成微小区系统。

说明书附图

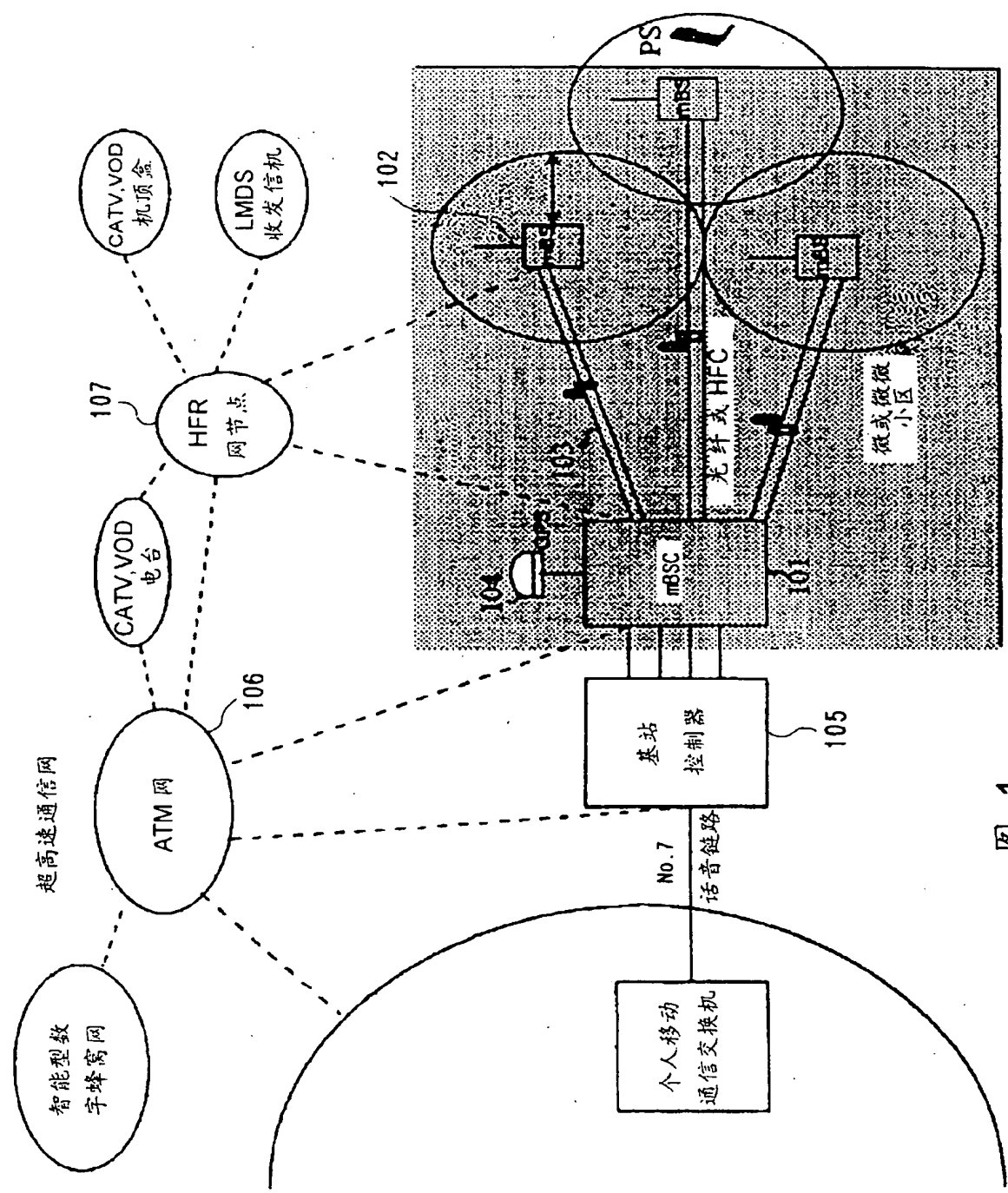


图 1

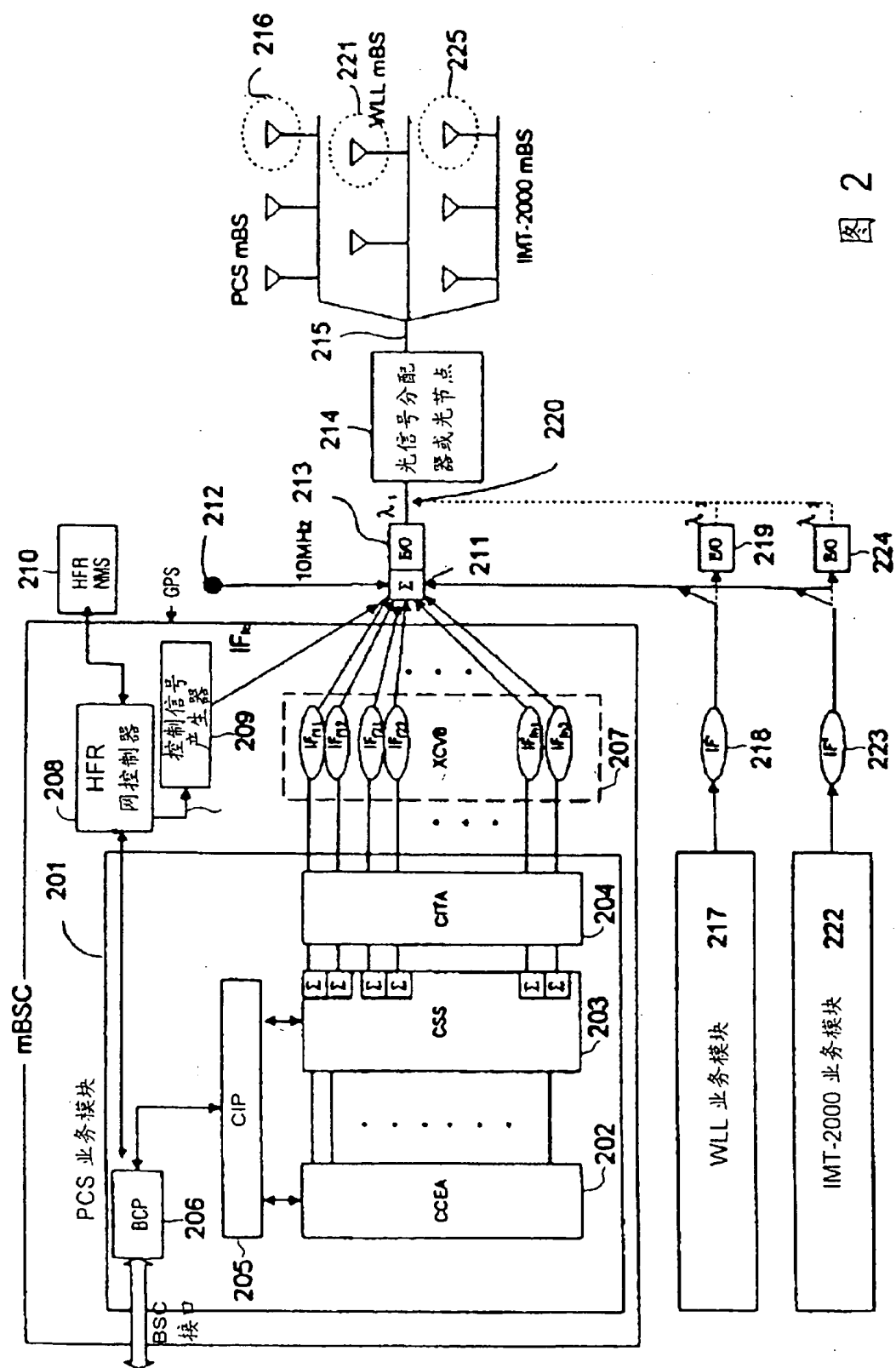


图 2



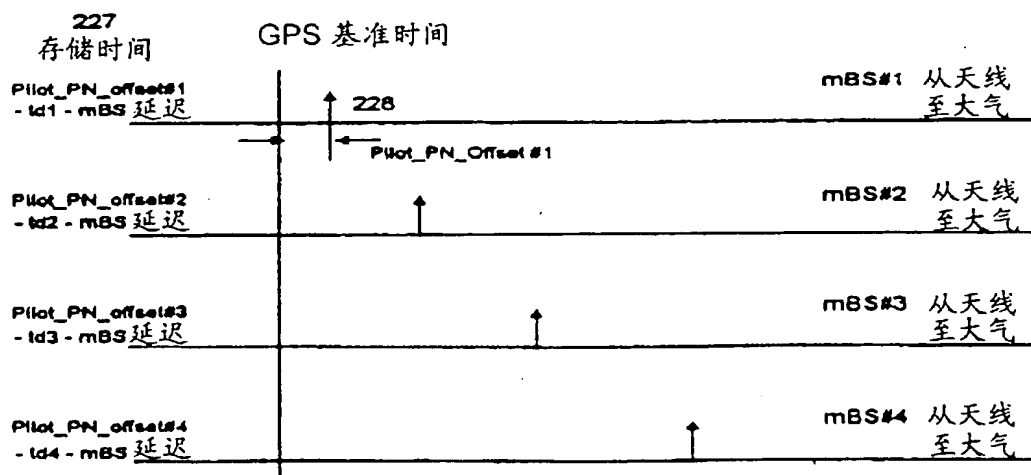
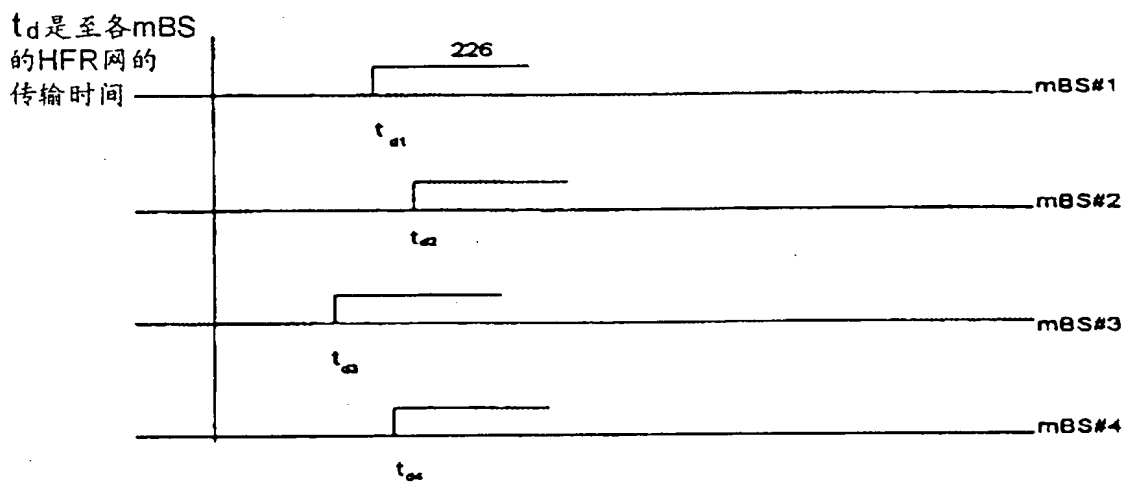


图 3

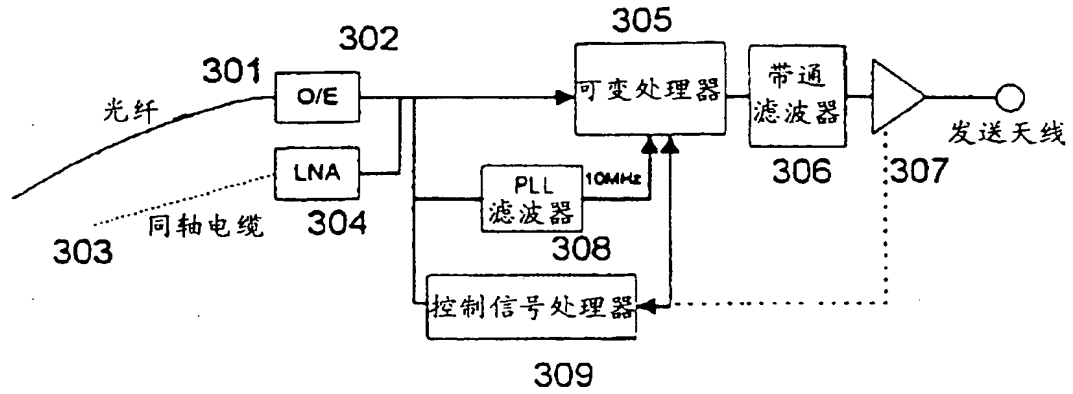


图 4

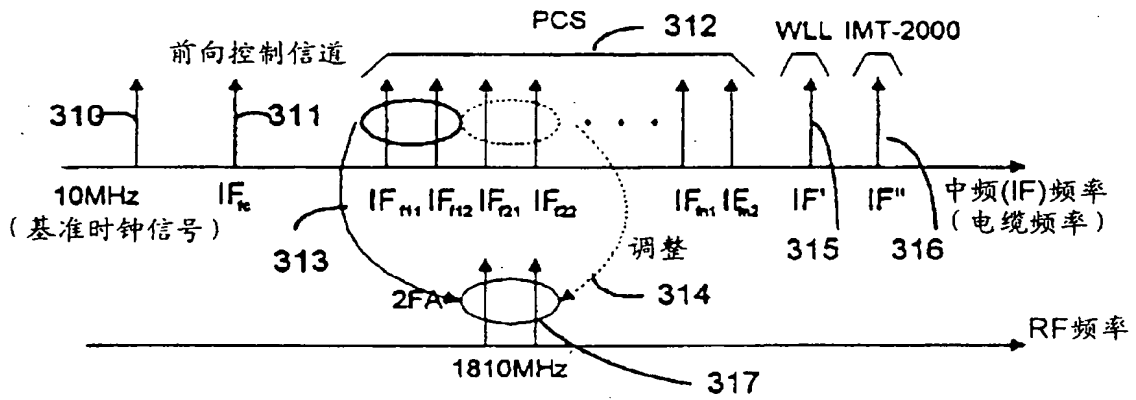


图 5a

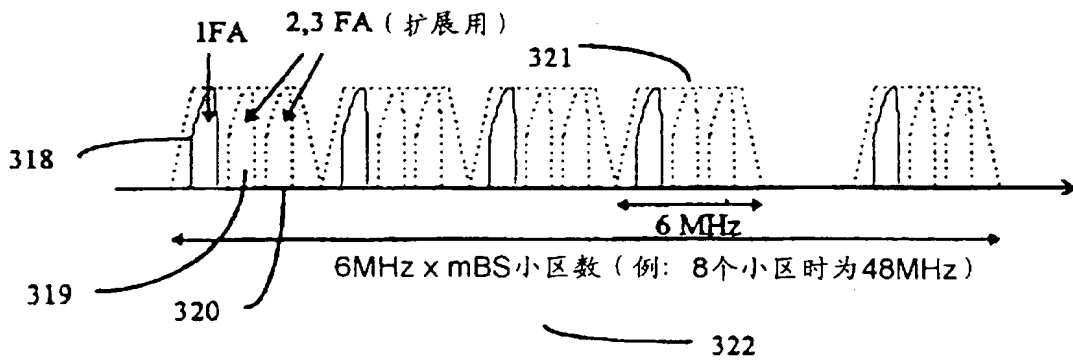


图 5b

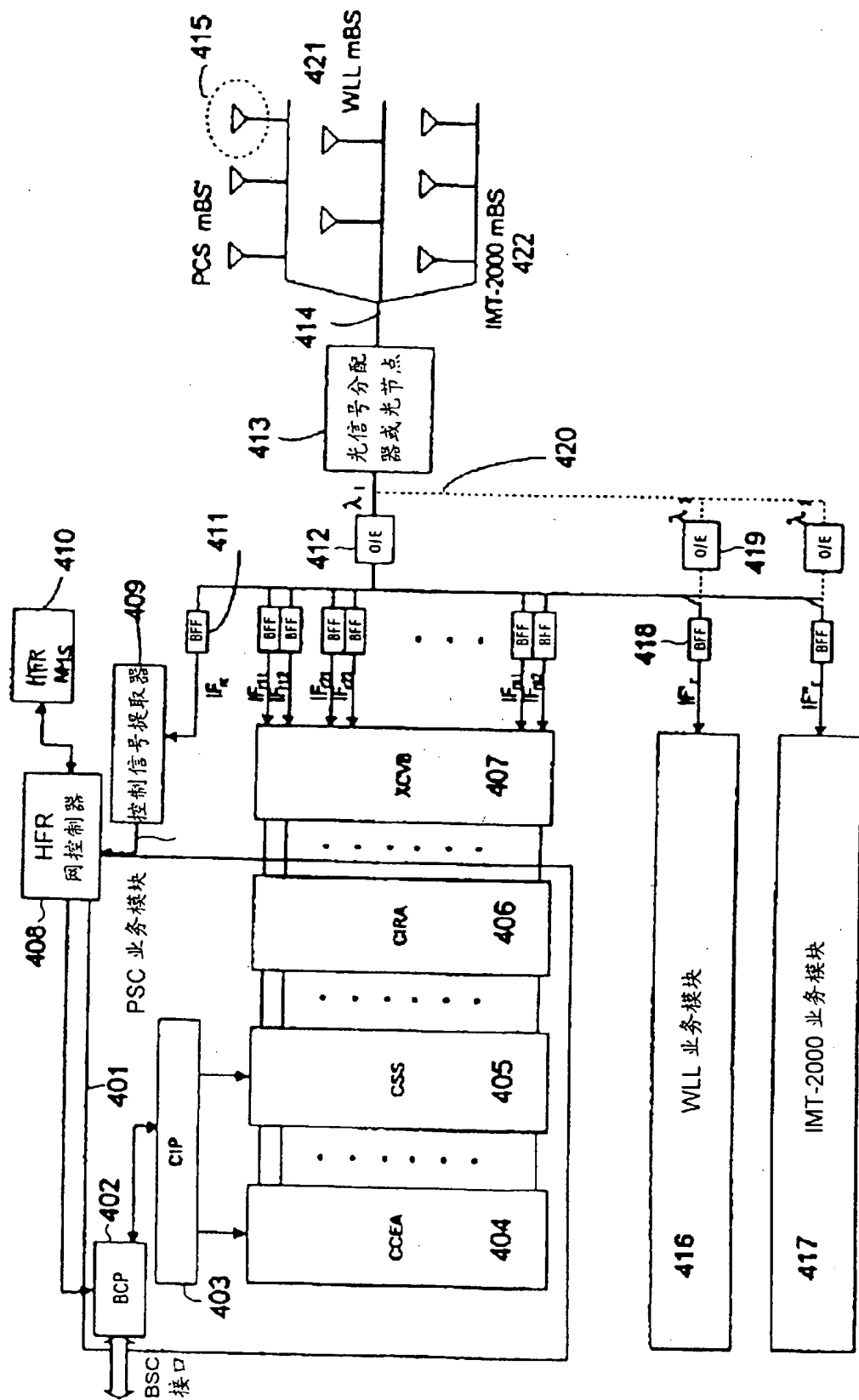


图 6

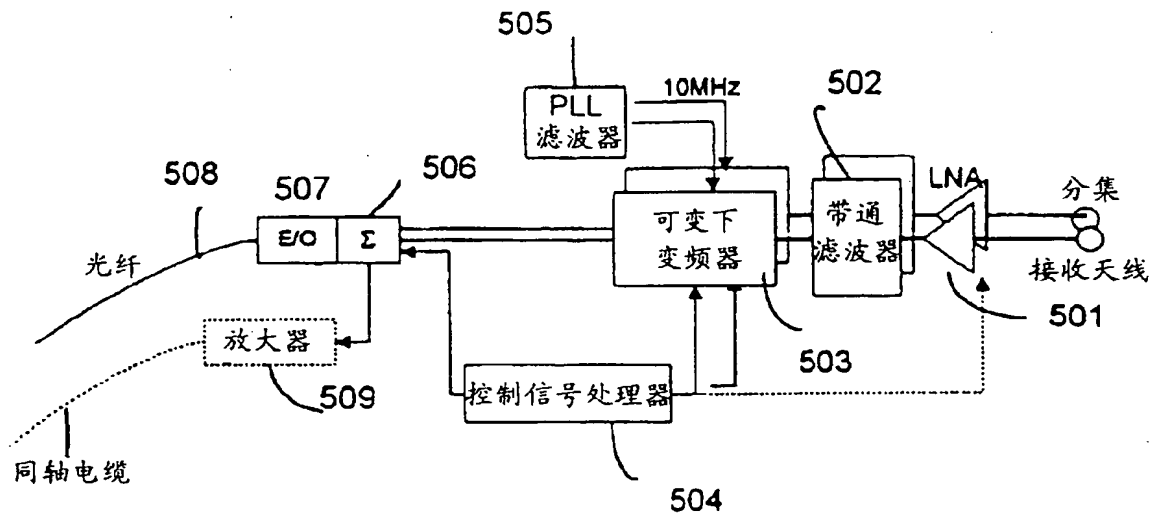


图 7

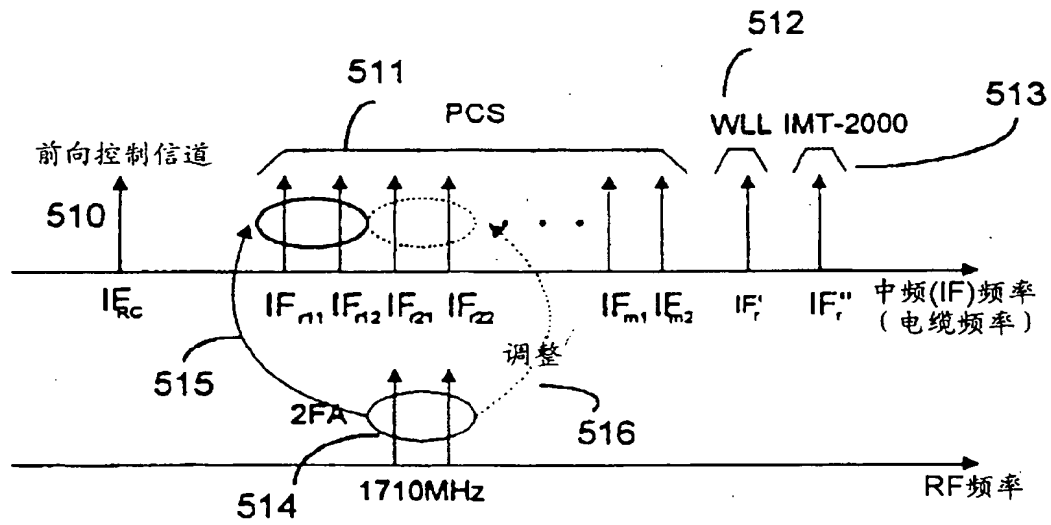


图 8a

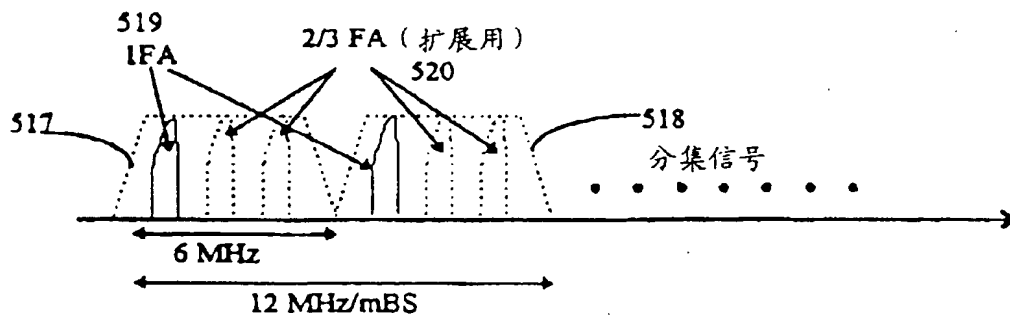


图 8b



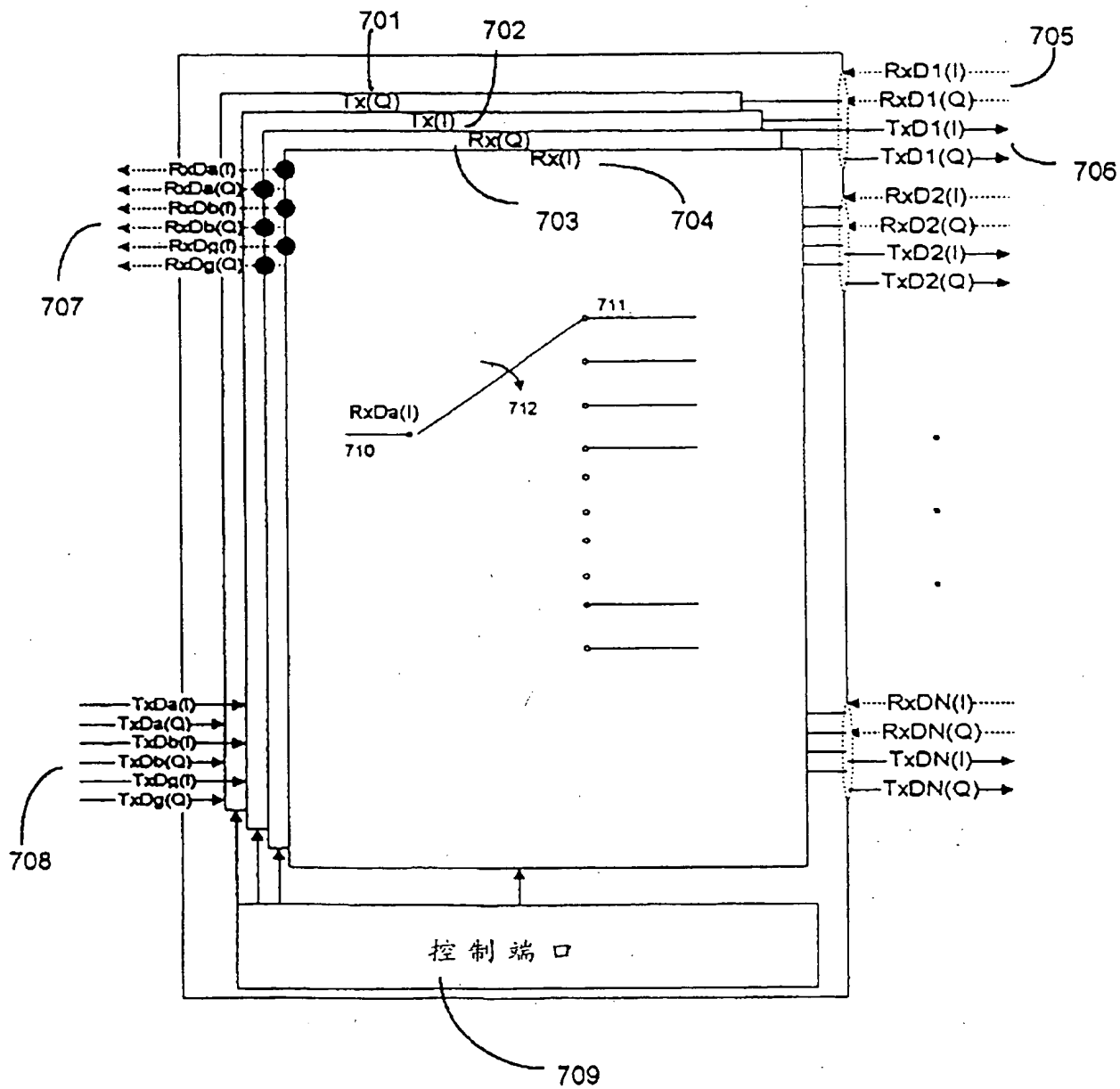


图 10